

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-259635

(43)Date of publication of application : 19.11.1991

(51)Int.Cl.

H04L 1/08
H04B 7/15

(21)Application number : 02-058841

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 09.03.1990

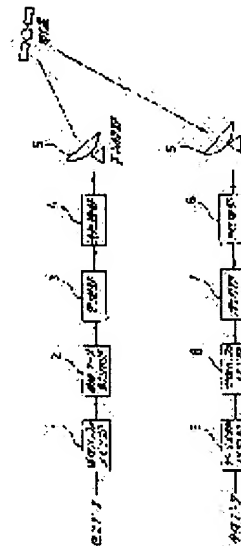
(72)Inventor : OKADA TOA

(54) DIGITAL RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain the transmission of a high efficient signal (improvement of data error rate) by making the transmission band broad to improve the error rate, inputting information to be sent once to a buffer memory or the like, sending the data at a high speed and quickening the data speed.

CONSTITUTION: A data stored in a transmission buffer memory section 1 is quickened as a high speed digital data by a high speed data control section 2 and sent for plural number of times. The high speed processing is realized by reading a data at a faster speed than the speed at write from, e.g. the memory section 1 by using a microprocessor or other method. A data subject to broad band and high speed processing is demodulated by a demodulation section 7, stored once in a buffer memory section 8 and stored in a data control correlation section 9. The data control correlation section 9 takes correlation of a series of data, discriminates the data and outputs the result as a reception data. Thus, the error rate is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-259635

⑤ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④3 公開 平成3年(1991)11月19日

H 04 L 1/08
H 04 B 7/15

7189-5K

7608-5K H 04 B 7/15

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑤4 発明の名称 デジタル無線通信装置

②1 特 願 平2-58841

②2 出 願 平2(1990)3月9日

⑦2 発 明 者 岡 田 東 亜 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
通信機製作所内

⑦1 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑦4 代 理 人 弁理士 早瀬 憲一

明 細 書

1. 発明の名称

デジタル無線通信装置

2. 特許請求の範囲

(1) デジタル無線通信装置において、

送信すべきデータをたくわえる送信バッファメモリおよび送信バッファメモリよりデータを高速化して取り出し、繰り返し送出する高速データ制御機能を有する送信局と、

高速化され繰り返し送られてくる信号をたくわえる受信バッファメモリおよび繰り返し受信した複数の受信信号より受信信号判定を行う受信信号判定機能を有する受信局とを備えたことを特徴とするデジタル無線通信装置。

(2) 回線品質を検出する装置と、

検出した回線品質に応じて送出回数を制御する装置とを備え、

回線品質を確保することを特徴とする請求項1記載のデジタル無線通信装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、デジタル無線通信装置に関するものであり、特に衛星通信等においてデジタル化されたデータを通信する場合、雑音により信号が誤るが、誤り訂正を限られた地球局機、アンテナ、送受信器により高能率な方式により達成する機能を有する無線通信装置に関するものである。

(従来の技術)

従来、この種の装置には再送訂正(A R Q)方式とF E C(Foward Error Correction)方式、及びその複合方式とがある(参考文献「最新デジタル衛星通信」ジャテック出版発行)。

次に動作について説明する。A R Q方式は、送られる情報に、誤り検出のために必要な冗長ビットが付加されており、伝送したブロック(またはパケット)内に、誤りが検出されると、帰還回線を通してそのブロック(またはパケット)の再送が要求される。帰還回線を通してブロック(またはパケット)が、正常に受信されたかどうかは確認(A C K)信号、または再送要求(N A C K)

信号により送信側へ送られる。送信側ではACK信号の場合は次のブロックを、NACK信号の場合は同じブロックを再送する。

また、FEC方式は、送信側で送信すべき情報と所定のコードとを演算して、送信すべき情報よりも若干長いビット長のデータを生成し、これを受信側へ伝送するようにしたものである。

(発明が解決しようとする課題)

従来のデジタル無線通信装置は、いずれも伝送帯域制限型であり、伝送帯域を通信すべき情報に必要な帯域となるように、可能な限り帯域をしぼり、伝送すべき信号のC/N、ひいてはS/Nを高めることにより、通信すべき信号の誤りを出来るだけ少なくし、さらに誤り率の改善を図るため、ARQ(再送訂正)方式、またはFEC方式を採用していたが、降雨時等C/Nが悪化したときには誤り率が悪化し問題となっていた。

またARQ方式の場合は受信側からも信号を送出(ACK、NACK)するため送信機能が必要であり、データ配布システム等で受信局に送信機

能を持たせる必要があった。

この発明は、上記のようなC/N悪化のときにも、ARQ方式のように受信局に送信機能を必要とせずに高効率な信号の伝送(データの誤り率の改善)を行うことができるデジタル無線通信装置を得ることを目的とする。

(課題を解決するための手段)

この発明に係るデジタル無線通信装置は、誤り率の改善を図るために伝送帯域を広帯域化するとともに、伝送すべき情報を一度バッファメモリ等に入力し、これを高速化して送出し、かつデータを高速化することにより、繰返し送出を可能とするとともに、受信側においても、高速化されたデータを復調する機能および複数回のデータから誤り訂正を行う機能を設けたものである。

(作用)

この発明においては、伝送された信号が雑音等によりデータが誤るのを、受信側で高効率に再生することにより、高品質の通信を達成する。受信された一連の情報は互いに、例えば相関をとるこ

とにより雑音分が除去されるので、より誤り率の低い通信システムを実現できる。

(発明の実施例)

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図は本発明の一実施例によるデジタル無線通信装置を示し、図において、1は送出データバッファメモリ部、2はデータの高速化、フォーマット化等を行う高速データ制御部、3は変調部で、従来と同様にFEC等のコード付加も行うものである。4は送信部、5は送信・受信空中線部、6は低雑音で受信する受信機部、7はデータ復調部であり、従来と同様に誤り訂正機能を有するものである。8は受信データバッファメモリ部、9は受信したデータの誤り訂正を行うためのもので、複数個の一連のデータの相関をとるためのものである。

なお本方式は、従来方式、特にFEC方式と併用されることを原則としているが、ARQ方式とは必ずしも併用されないものである。

次に動作について説明する。送信バッファメモ

リ部1にたくわえられたデータを高速データ制御部2で高速デジタルデータとして高速化して、複数回送出する。この高速化は例えばマイクロプロセッサによりメモリ部1より書き込み時より速い速度でデータを読出すことなどにより実現可能である。変調部3では、データが高速化されているため、より広帯域な高速変調器が必要となる。一方送信部4、空中線部5、受信機部6は、従来のものが衛星のトランスポンダに対応して、充分広い帯域を有しているので、従来のものをそのまま使用できる。

広帯域、高速化されたデータは、復調部7で復調され、バッファメモリ部8に一度貯えられ、データ制御・相関部9に貯えられる。データ制御・相関部9では一連のデータの相関をとり、データ判定を行い、受信データとして出力する。

一般に受信された信号の誤り率はEb/Noで決まる。従来方式のEb/Noを

$$E_b/N_o = n_o \dots (1)$$

とする。但し、Ebは受信電力/1ビット、No

は雑音電力/1Hzである。

一方、元のデータのビット・レートを m_0 bps、高速化したビット・レートを m_1 bps とすると、高速化の比は

$$m_1 / m_0 = m \text{ 倍} \dots (2)$$

となり、このときの誤り率を P_{s0} とする。本実施例方式の1回あたりの E_b' / N_0 を

$$E_b' / N_0 = n, \dots (3)$$

とすると、

$$E_b' / N_0 = E_b / m / N_0 = n, \dots (4)$$

となる。

このときの誤り率を P_{s1} とすると、これを m 回受信するので、 $E_b / m \times m$ となり、受信信号エネルギーは同じとなる。

一方、雑音電力も m 倍となるが、雑音には相関がなく、毎回独立であるが、信号は相関を有している。従って本方式のトータルの誤り率は $(P_{s1})^m$ となる。QPSKの場合、

$$P_s = \text{erfc} \left[\sqrt{\frac{E_b}{2N_0}} \right] - \frac{1}{4} \text{erfc}^2 \left[\sqrt{\frac{E_s}{2N_0}} \right] \dots (5)$$

の複数の復号された信号を用いて、受信信号判定を行う場合の2通りの実現が可能である。

(発明の効果)

以上のように、この発明に係るデジタル無線信号装置によれば、送出するデータを高速化し、複数回送出するように構成したので、アンテナ、送受信機は同じ性能でも、能率のよい(回線品質の高い)通信システムが得られる効果がある。

また、回線品質をモニタする装置を付加することにより、送信伝送速度は変えずに送出回数 m を変化させることにより、回線品質を保つことができるシステムが得られる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例によるデジタル無線通信装置を示すブロック図、第2図は本発明の他の実施例を示すブロック図である。

図中、1は送信バッファメモリ、2は高速データ制御部、8は受信バッファメモリ、9はデータ制御相関部、10は回線品質検出部、11はデータ送出決定回路である。

で表わされるが、

$$P_{s0} > (P_{s1})^m \dots (6)$$

であり、改善された誤り率が達成できることが分かる。

なお、上記実施例において、高速化率 m は固定としたが、回線品質をモニタする機能を付加することにより、送出回数 m を回線品質状態に応じて可変とすることにより、常に一定以上の回線品質を確保することも可能である。

第2図は、このような本発明の他の実施例を示すものであり、図において、10は回線品質検出器であり、この出力信号により高速データ制御部において、送出回数 m を決定する。11はデータ送出決定回路である。

また、上記実施例は送信局において、あらかじめ組みこまれた誤り訂正コードを用いたFEC方式等と組み合わせて用いることもでき、この場合別々に受信した信号で相関をとった後、従来のFECによる復号を行う場合と、または別々に受信した信号でFECにより復号を行った後、これら

